

PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DAS UVAS DAS CASTAS ANTÃO VAZ E ARAGONEZ E SUA RELAÇÃO COM AS PRÁTICAS AGRÍCOLAS: AVALIAÇÃO NO ÂMBITO DO PROJETO FITOFARMGEST

Alexandra TOMAZ^{1,2,*}; José DÔRES¹; Inês MARTINS¹; Adriana CATARINO¹; Clarisse MOURINHA¹; Anabela AMARAL¹; Manuel PATANITA^{1,2}; Patrícia PALMA^{1,3}

RESUMO

O objetivo deste estudo foi relacionar as práticas agrícolas com a produtividade e qualidade de uvas das castas Antão Vaz e Aragonez, produzidas em três vinhas do Baixo Alentejo, durante a campanha de rega de 2018. O estudo realizou-se no âmbito do projeto FitoFarmGest (Gestão Sustentável de Fitofármacos em Olival, Vinha e Culturas Arvenses, na Área de Influência do EFMA), que visa contribuir para a melhoria da qualidade da produção, proteção e conservação dos recursos naturais (solo, água), na zona de influência de Alqueva. Os parâmetros avaliados incluíram: (i) fertilidade do solo (ii) eficiência no uso da água e dos nutrientes; e (iii) composição das uvas produzidas. Os resultados indicam que a adubação orgânica poderá ter influenciado positivamente o conteúdo em matéria orgânica do solo. A menor eficiência de uso do potássio parece apontar para futuras reduções na aplicação deste nutriente através de adubação. Valores inferiores de eficiência de uso da água de rega nas vinhas com Antão Vaz indicam um desajuste nos volumes de rega aplicados relativamente à água que foi efectivamente consumida. Na casta Aragonez, a influência do solo sobre a composição das uvas poderá ter-se sobreposto à das práticas agrícolas, demonstrando a importância das condições ambientais no potencial qualitativo da vinha.

1. INTRODUÇÃO

A qualidade das uvas e do vinho está usualmente relacionada com condições específicas de clima, solo e práticas culturais. A interacção das potencialidades ambientais, essencialmente, as condições edafo-climáticas, e das tecnologias vitivinícolas com a casta determina e expressão do potencial produtivo e qualitativo da vinha (Jackson e Lombard, 1993). Determinadas práticas vitícolas, como a forma de condução da copa ou as podas em verde, por influenciarem o microclima da videira, resultam em melhor composição das uvas e, conseqüentemente, melhores vinhos (Jackson e Lombard, 1993; Reynolds, 2010). Outras práticas como a fertilização ou a rega, desde que implementadas de forma adequada, podem, em condições edafo-climáticas específicas, trazer benefícios importantes para a produção (Ojeda, 2007; Ubalde et al., 2010). Uma elevada disponibilidade de nutrientes, principalmente azoto, em conjunto com elevados teores de humidade no solo,

¹ Escola Superior Agrária - Instituto Politécnico de Beja. R. Pedro Soares S/N, 7800-295 Beja, Portugal.

² GeoBioTec, Universidade Nova de Lisboa. Campus da Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal.

³ Instituto de Ciências da Terra (ICT), Universidade de Évora, Évora, Portugal.

*atomaz@ipbeja.pt

pode originar vigor excessivo e desequilíbrio no rácio folhas/frutos (Jackson e Lombard, 1993). Geralmente, um regime hídrico moderadamente reduzido induz efeitos positivos na composição das uvas, tais como redução da acidez, aumento no conteúdo em açúcares e na concentração de compostos fenólicos, o que está na base do recurso a práticas vitivinícolas como a rega deficitária controlada ou o uso de enrelvamentos para controlo da disponibilidade hídrica ao longo do ciclo de crescimento da videira (Ojeda, 2007, Tomaz et al., 2017). O presente estudo, realizado no âmbito do projecto FitoFarmGest estão Sustentável de Fitofármacos em Olival, Vinha e Culturas Arvenses, na Área de Influência do EFMA -, teve como objectivo avaliar as práticas agrícolas em 2 castas, Antão Vaz e Aragonez, em 3 vinhas localizadas na área do aproveitamento hidroagrícola Brinches-Enxoé. Para tal, seguiram-se as seguintes etapas: (i) caracterização das principais práticas culturais realizadas; (ii) avaliação da evolução dos parâmetros de fertilidade do solo entre o início e o final do ciclo vegetativo; (iii) determinação de indicadores de eficiência no uso da água e dos fertilizantes; (iv) caracterização da qualidade das uvas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. O projecto FitoFarmGest

O projecto FitoFarmGest é um Grupo Operacional cujos principais objectivos são: (i) Avaliar as dinâmicas dos principais grupos de fitofármacos em culturas de regadio na zona de influência do EFMA; (ii) Identificar um grupo de indicadores biológicos e/ou físico-químicos de avaliação de uso sustentável de fitofármacos; (iii) Elaborar um Manual de Boas Práticas no âmbito da gestão sustentável de fitofármacos. O projeto está a ser implementado na área do aproveitamento hidroagrícola Brinches-Enxoé. Durante a campanha de rega de 2018 foram avaliados nas explorações agrícolas dos agricultores parceiros do projeto: 2 olivais, 3 vinhas, 2 parcelas com girassol, 1 parcela com milho, 1 parcela com luzerna e 1 pastagem. Os parâmetros que foram monitorizados integram: ajustamento da gestão da rega; parâmetros físico-químicos de qualidade da água, solo e plantas; análise da dinâmica de fitofármacos, nas matrizes abióticas (água, solo e escorrências), e nas plantas.

2.2. Caracterização das vinhas, parâmetros analisados e indicadores de eficiência

Avaliaram-se 2 vinhas com as castas Antão Vaz (AV1 e AV2) e 1 vinha com a casta Aragonez (AR), com as características descritas no Quadro 1.

Quadro 1 – Características das vinhas avaliadas durante a campanha de rega de 2018.

Vinha	Área (ha)	Ano plantação	Compasso (m x m)	Sistema de rega	Sistema de condução	Sistema de manutenção do solo
AV1	4.5	2007	1.2 x 2.8	Gota-a-gota	Cordão Royat bilateral	Vegetação espontânea na entrelinha e herbicida na linha
AV2	1.5	2016	1.1 x 2.7	Gota-a-gota	Guyot duplo	Vegetação espontânea na entrelinha e herbicida na linha
AR	9.0	2001	1.0 x 2.8	Gota-a-gota	Cordão Royat bilateral	Enrelvamento semeado na entrelinha (gramíneas e leguminosas) e herbicida na linha

AV1 e AV2 – Vinhas da casta Antão Vaz; AR – Vinha da casta Aragonez

Os solos nas parcelas estudadas são: Vc' - Calcários vermelhos, em AV1 e AV2 (Cambissolos, de acordo com a classificação da FAO); Pc' - Calcário pardo - e Bvc - Barro castanho-avermelhado (respectivamente, Cambissolos e Vertissolos, de acordo com a classificação da FAO), na vinha AR, distribuídos em cerca de metade da área. Durante o ano de 2018, a temperatura média anual foi de 16.7°C e a precipitação totalizou 603 mm. O ano caracterizou-se por uma primavera muito chuvosa, particularmente nos meses de março (200 mm) e abril (70 mm). Os dados foram registados numa estação meteorológica automática. A amostragem de solos, realizada no início e fim do ciclo cultural, consistiu na colheita de uma amostra composta por cada 5 ha, obtida a partir da mistura de sub-amostras colhidas em pontos marcados aleatoriamente em zigue-zague, em 2 camadas, camada arável (0-20 cm) e subsolo (20-40 cm). Os parâmetros determinados nos solos foram: matéria orgânica (m.o.; %; método de Walkley and Black); pH (suspensão de água desionizada de 1:2.5 (p/v)); condutividade eléctrica do extracto de saturação do solo (EC; $\mu\text{S}/\text{cm}$; suspensão de água desionizada de 1:2 (p/v)); azoto total ($(\text{N}_t$; %; método Kjeldahl); fósforo (P_2O_5) e potássio (K_2O) assimiláveis (mg/kg; método Egner-Riehm). A amostragem das uvas, realizada em Setembro, seguiu uma metodologia semelhante à utilizada para a colheita de solos. Os parâmetros analisados nas uvas foram: peso de 100 bagos (g); teor de sólidos solúveis ($^{\circ}\text{Brix}$); acidez total (g ácido tartárico/ dm^3); pH. Nas uvas de AR, avaliou-se ainda: índice de polifenóis totais, concentração de antocianinas (mg/l) e concentração de taninos (mg/l). Os indicadores de eficiência de utilização da água usados foram: (i) eficiência de uso da água consumida (WUE – *Water Use Efficiency*; Kg/m^3), calculada por $\text{WUE} = \text{R}/\text{ETc}$, onde R é a produtividade (Kg/ha) e ETc é a evapotranspiração da cultura (m^3/ha), calculada através da metodologia da FAO (Allen et al., 1998) pelo modelo MOGRA do COTR (ii) eficiência de uso da água de rega (IRWUE

– *Irrigation Water Use Efficiency*; Kg/m^3) determinada através de $\text{IRWUE} = \text{R/DTR}$, onde DTR é a dotação total de rega aplicada por ciclo (m^3/ha). Na determinação da eficiência de uso dos nutrientes fornecidos por fertilização, usou-se a seguinte relação: eficiência de uso dos nutrientes ($\text{NUE} - \text{Nutrient Use Efficiency}$), calculada para o azoto, fósforo e potássio (N, P e K, respectivamente), dada por $\text{NUE} = \text{R/NF}$, onde NF corresponde ao nutriente disponível, resultante de fontes na forma mineral por aplicação de fertilizantes (kg/kg N , P_2O_5 ou K_2O).

3. RESULTADOS

As principais práticas culturais adoptadas encontram-se sintetizadas no Quadro 2. Verificou-se que as quantidades aplicadas de N, P e K se diferenciaram bastante nas 3 vinhas. A aplicação de adubo orgânico foi utilizada em 2 das vinhas (AV1 e AR), sendo o número de tratamentos fitossanitários semelhante. As produtividades nas vinhas da casta Antão Vaz diferenciaram-se em cerca de 7000 kg/ha , diferença assinalável que se poderá explicar pela diferença de idade das vinhas e variações em termos de itinerário técnico.

Da evolução dos parâmetros de fertilidade do solo (Quadro 3), verifica-se que os níveis de matéria orgânica são concordantes com a variação do N_t . Os níveis de P e K disponíveis no solo foram, de uma forma geral, elevados ao longo do ciclo, correspondendo a classes de fertilidade do solo ‘Alta’ ou ‘Muito alta’. Com a excepção da vinha AV1, os valores de WUE e IRWUE foram semelhantes (Figura 1). Observa-se, em AV1, um menor valor de IRWUE em comparação com WUE (Quadro 2). No que respeita às eficiências de uso dos fertilizantes, destacam-se valores menores de NUE_K , em comparação com os valores NUE_N e NUE_P . A vinha AV2 apresentou maior NUE_P , o que está de acordo com as menores quantidades aplicadas deste nutriente (Quadro 2).

Quando comparamos a composição das uvas da casta Antão Vaz e da casta Aragonez verificamos que bagos com maior peso (AV1 e AV2) apresentaram maior acidez e menor teor de sólidos solúveis (Figura 2). É na parcela AR (Pc’) que as uvas apresentaram menor peso, menor acidez total e maior teor de sólidos solúveis ($^\circ\text{Brix}$), bem como os valores mais altos de índice de polifenóis totais, concentração de antocianinas e de taninos (Figura 3).

Quadro 2 – Principais práticas culturais, variáveis climáticas e produtividade nas vinhas avaliadas, durante o ano de 2018.

	Vinha		
	AV1	AV2	AR
Início do ciclo	15-mar	15-mar	02-abr
P (mm)	221	221	208
ETc (mm)	269	269	262
Data da 1ª rega	28-jun	15-mai	04-jun
Data da última rega	30-out	15-out	08-out
Dotação total de rega (mm)	396	300	260
Azoto mineral aplicado (kg N/ha)	53	66	73
Fósforo aplicado (kg P₂O₅/ha)	55	21	56
Potássio aplicado (kg K₂O/ha)	84	51	142
Nº de mondas químicas	3	3	2
Nº de tratamentos com fungicida	10	9	7
Outras práticas	Adubação orgânica; Poda; Poda em verde; 1 tratamento com insecticida	Poda; Poda em verde; 3 tratamentos com insecticida	Adubação orgânica; Poda; Mergulhia; 1 tratamento com insecticida
Final do ciclo (colheita)	17-set	04-out	02-out
Produtividade (kg/ha)	22147	15000	16500

AV1 e AV2 – Vinhas da casta Antão Vaz; AR – Vinha da casta Aragonez. P – Precipitação durante o ciclo; ETc – Evapotranspiração cultural durante o ciclo

Quadro 3 – Valores médios dos parâmetros de fertilidade do solo em duas camadas, até à profundidade 40 cm, no início e no final do ciclo de 2018, nas vinhas com a casta Antão Vaz.

Vinha	Solo	Prof. (cm)	m.o. (%)	pH	EC (µS/cm)	N _T (%)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	K ₂ O (mg/kg)
Início do ciclo vegetativo								
AV1	Vc'	0-20	1.6 (B)	8.3 (PA)	244.0 (NS)	0.084	413.0 (MA)	306.8 (MA)
		20-40	1.5 (B)	8.4 (PA)	245.5 (NS)	0.067	380.3 (MA)	157.9 (A)
AV2		0-20	-	8.5 (PA)	316.3 (NS)	0.105	289.5 (MA)	381.7 (MA)
		20-40	-	8.6 (Al)	246.7 (NS)	0.069	156.9 (A)	201.0 (MA)
Final do ciclo vegetativo								
AV1	Vc'	0-20	1.0 (B)	8.0 (PA)	568.3 (NS)	0.077	275.4 (MA)	215.5 (MA)
		20-40	0.8 (B)	8.2 (PA)	479.3 (NS)	0.067	224.1 (MA)	171.6 (A)
AV2		0-20	-	8.4 (PA)	263.3 (NS)	0.055	195.0 (A)	273.1 (MA)
		20-40	-	8.3 (PA)	215.0 (NS)	0.043	124.2 (A)	159.7 (A)

Vc' – Solo Calcário vermelho. Entre parêntesis – classe de fertilidade em função da classificação utilizada no método de determinação: MA – muito alta; A – alta; B – baixa; PA – pouco alcalino; Al – alcalino; NS – não salino

Quadro 4 – Valores médios dos parâmetros de fertilidade do solo em duas camadas, até à profundidade 40 cm, no início e no final do ciclo de 2018, na vinha com a casta Aragonez.

Vinha	Solo	Prof. (cm)	m.o. (%)	pH	EC (μS/cm)	N _T (%)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	K ₂ O (mg/kg)
Início do ciclo vegetativo								
AR	Pc'	0-20	-	8.4 (PA)	321.0 (NS)	0.075	237.1 (MA)	194.9 (A)
		20-40	-	8.6 (Al)	217.7 (NS)	0.054	137.6 (A)	91.8 (M)
	Bvc	0-20	-	8.4 (PA)	464.0 (NS)	0.076	212.3 (MA)	179.3 (A)
		20-40	-	8.1 (PA)	255.7 (NS)	0.057	185.3 (A)	117.3 (A)
Final do ciclo vegetativo								
AR	Pc'	0-20	-	8.3 (PA)	410.7 (NS)	0.087	188.6 (A)	258.0 (MA)
		20-40	-	8.3 (PA)	314.3 (NS)	0.068	114.1 (A)	128.6 (A)
	Bvc	0-20	-	8.3 (PA)	466.0 (NS)	0.082	276.5 (MA)	268.6 (MA)
		20-40	-	8.3 (PA)	422.0 (NS)	0.075	140.1 (A)	147.8 (A)

Pc' – Solo Calcário pardo; Bvc – Solo Barro castanho-avermelhado. Entre parêntesis – classe de fertilidade em função da classificação utilizada no método de determinação: MA – muito alta; A – alta; PA – pouco alcalino; Al – alcalino; NS – não salino

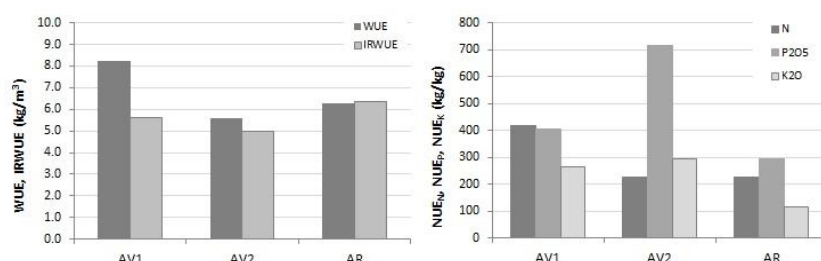


Figura 1 – Valores de eficiência de uso da água usada pela cultura (WUE), da água de rega (IRWUE) e dos nutrientes, azoto, fósforo e potássio, fornecidos através de fertilização (NUE_N, NUE_P, NUE_K). N – Azoto; P₂O₅ – Ácido fosfórico; K₂O – Óxido de potássio AV1 e AV2 – Vinhas da casta Antão Vaz; AR – Vinha da casta Aragonez.

4. DISCUSSÃO

No que respeita às práticas culturais, destacaram-se dotações totais de rega superiores à evapotranspiração cultural em ambas as vinhas AV o que, em conjunto com a precipitação acumulada durante o ciclo, pode indicar perdas do sistema solo-água-plantas. Todos os solos apresentam pH pouco alcalino ou alcalino, facto que deve ser tido em consideração na aplicação de adubos amoniacais, pela maior probabilidade de ocorrer formação de nitritos (NO₂⁻) em ambientes alcalinos. Os elevados níveis de P e K no solo, e os menores valores de NUE_K, em comparação com os valores NUE_N e NUE_P, poderão apontar para futuras reduções na aplicação deste nutriente através de adubação. Salienta-se que no cálculo destes indicadores de eficiência dos nutrientes não estão a ser contabilizados o P e K potencialmente extraíveis do solo no início do ciclo, pelo que os valores de NUE_P e NUE_K serão na realidade inferiores aos apresentados e, consequentemente, indicativos de menor eficiência produtiva e sustentabilidade no que ao uso de fertilizantes fosfatados e potássicos diz respeito.

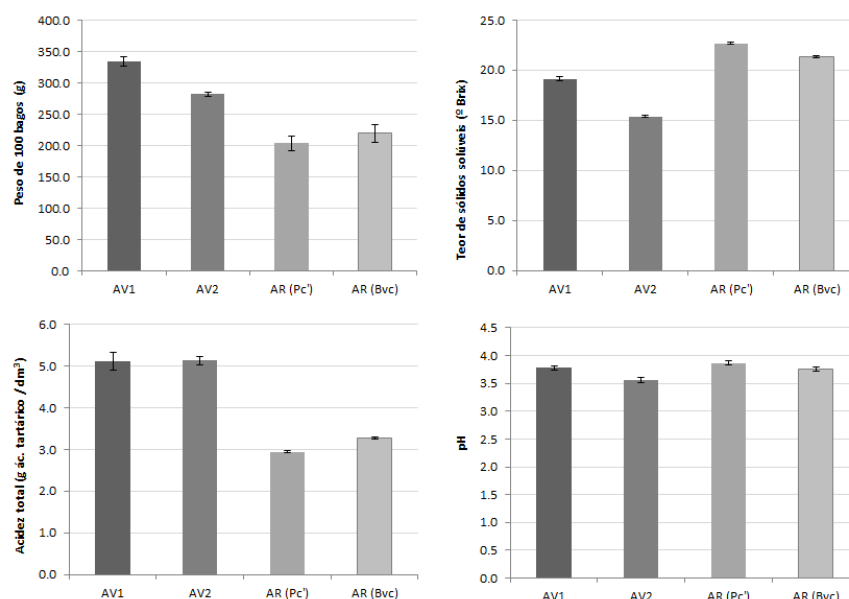


Figura 2 – Valores médios e desvio padrão dos parâmetros de qualidade das uvas. AV1 e AV2 – Vinhas da casta Antão Vaz; AR (Pc') – Vinha da casta Aragonez– solo Calcário pardo (Cambissolo); AR (Bvc) - Vinha da casta Aragonez – Solo Barro castanho-avermelhado (Vertissolo).

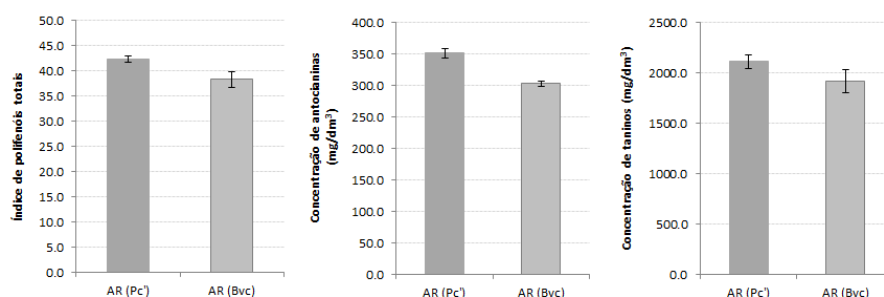


Figura 3 – Valores médios e desvio padrão dos parâmetros de qualidade relativos à composição fenólica das uvas. AR (Pc') – Vinha da casta Aragonez– solo Calcário pardo (Cambissolo); AR (Bvc) - Vinha da casta Aragonez – Solo Barro castanho-avermelhado (Vertissolo).

As diferenças nos valores de WUE e IRWUE em AV1 indicam ter havido um desajuste na quantidade de água aplicada através da rega relativamente àquela que foi efectivamente consumida pelas videiras. A diferença entre as castas Antão Vaz e Aragonez no que respeita ao peso dos bagos, acidez e teor de sólidos solúveis deve-se a variações específicas das castas e, possivelmente, a dotações de rega superiores e mais N disponível nas vinhas com a casta branca, o que terá originado maior desenvolvimento vegetativo e maior razão folhas/frutos. No caso da vinha AR, parece ter havido efeito do solo sobre o peso dos bagos, acidez total, teor de sólidos solúveis e composição fenólica. Neste caso, a influência do solo sobrepôs-se à das práticas agronómicas, idênticas em toda a vinha AR, demonstrando a importância preponderante das condições edafo-climáticas na expressão do potencial produtivo e qualitativo da vinha. Os Vertissolos apresentam, em geral,

maiores capacidades de armazenamento de água, em consequência da sua textura argilosa e propriedades físico-químicas relacionadas com uma maior disponibilidade de água para as videiras. Tal poderá originar maior vigor e, por conseguinte, menor equilíbrio vegetativo, com influência negativa na qualidade das uvas.

AGRADECIMENTOS

O estudo é co-financiado pela União Europeia através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, incluído no COMPETE 2020 (Competitividade e Internacionalização do Programa Operacional) através do projeto Instituto da Ciências da Terra (ICT; UID/GEO/04683/2013) com a referência POCI-01-0145-FEDER-007690 e pelo Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural através do Grupo Operacional FitoFarmGest (PDR2020-101-030926). É também uma contribuição para o projeto UID/GEO/04035/2013, financiado pela FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, M., Smith, M., 1998. Crop evapotranspiration guidelines for computing water requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 56, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.
- Jackson, D. I., Lombard, P.B., 1993. Environmental and management practices affecting grape composition and wine quality - A review. *Am. J. Enol. Vitic.*, 44, (4), 409-430.
- Ojeda, H., 2007. Riego cualitativo de precisión en la vid. *Revista Enologia* nº 6, Año III Enero – Febrero 2007, 14-17
- Reynolds, A.G., 2010. Viticultural and vineyard management practices and their effects on grape and wine quality. In: *Managing Wine Quality. Viticulture and Wine Quality*. Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, pp. 365-444.
- Tomaz, A., Pacheco, C.A., Coletto Martinez, J.M., 2017. Influence of cover cropping on water uptake dynamics in an irrigated Mediterranean vineyard. *Irrig. and Drain.*, 66, 387–395.
- Ubalde, J.M., Sort, X., Zayas, A., Poch, R.M., 2010. Effects of Soil and Climatic Conditions on Grape Ripening and Wine Quality of Cabernet Sauvignon, *J. Wine Res.*, 21(1), 1-17.